

## Beschreibung

## Elektromechanisches Schaltgerät

- 5 Die Erfindung betrifft ein elektromechanisches Schaltgerät, insbesondere ein elektromagnetisches Schaltgerät, mit mindestens zwei jeweils mit einem Festkontakt zusammenwirkenden beweglichen Kontaktelementen, welche in benachbarten Bereichen eines in mehrere Bereiche unterteilten Gehäuses angeordnet  
10 sind.

Ein elektromagnetisches Schaltgerät mit einem geteilten Gehäuse, in dessen Teilbereichen jeweils eine Strombahn schaltbar ist, ist beispielsweise aus der DE 32 42 062 C2 bekannt.

- 15 In dem eine erste Kontaktstelle aufweisenden ersten Teil des Gehäuses sind ein elektromagnetischer Auslöser sowie ein thermischer Auslöser angeordnet. Im zweiten Teil des Gehäuses sind eine zweite Kontaktstelle und ein weiterer elektromagnetischer Auslöser angeordnet. Zusätzlich befindet sich in jedem  
20 Teil des Gehäuses eine Lichtbogenlöschkammer. Die Schaltmechanismen in beiden Teilen des Gehäuses sind gekoppelt. Ein thermischer, d.h. verzögert ansprechender Auslöser im zweiten Gehäuseteil ist nicht vorgesehen.

- 25 Während die Teilungsebene zwischen den beiden Gehäusebereichen bei dem aus der DE 32 42 062 C2 bekannten Schaltgerät parallel zu einer Befestigungsseite des Gehäuses verläuft, kann eine solche Teilungsebene innerhalb eines Gehäuses eines Schaltgerätes in anderen Ausführungsformen beispielsweise  
30 auch senkrecht zur Befestigungsebene verlaufen. In jedem Fall ergeben sich im Gehäuse, sofern der Einbau einer größeren Anzahl einzelner Komponenten im Vergleich zu einem Schaltgerät mit einem ungeteilten Gehäuse entsprechender Größe vorgesehen ist, beengte Einbauverhältnisse, die typischerweise die Verwendung relativ aufwändig zu fertigender und/oder zu montierender Spezialkomponenten, beispielsweise Spulen mit nicht  
35 runden Querschnitten, bedingen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein elektromechanisches, insbesondere elektromagnetisches Schaltgerät mit mindestens zwei Bewegkontakten sowie mit diesen zusammenwirkenden Festkontakten anzugeben, welches bei rationeller Bauweise  
5 ein besonders kompaktes, in mehrere Bereiche unterteiltes Gehäuse aufweist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch ein elektromechanisches Schaltgerät mit den Merkmalen des Anspruchs 1.  
10 Dabei sind jeweils zwei Bewegkontakte sowie mit diesen zusammenwirkende Festkontakte in einem Gehäuse angeordnet, das im Wesentlichen längs einer gedachten Teilungsfläche geteilt ist, die senkrecht auf einer Befestigungsseite des Gehäuses  
15 steht. Im Gegensatz zu herkömmlichen mehrteiligen Gehäusen weist die Teilungsfläche jedoch innerhalb des Gehäuses, vorzugsweise etwa mittig im Gehäuse, einen seitlichen Versatz auf, so dass jeder der beiden Teile des Gehäuses einen breiteren und einen daran anschließenden schmaleren Bereich aufweist.  
20 Dem schmalen Bereich des ersten Gehäuseteils ist dabei der breite Bereich des zweiten Gehäuseteils benachbart und umgekehrt.

Die Einbaulage der beiden Schaltungsanordnungen aus jeweils  
25 einem Bewegkontakt und einem Festkontakt im Gehäuse ist durch die Betätigungsrichtung des jeweiligen Bewegkontaktes, in welcher dieser während des Schaltvorgangs auf den zugeordneten Festkontakt beziehungsweise die Festkontakte trifft, charakterisierbar. Vorzugsweise sind die Betätigungsrichtungen  
30 der Bewegkontakte einander entgegengerichtet. Hierdurch sind im Gehäuse in besonders raumsparender Weise Schaltungsanordnungen anordenbar, welche in sich keine durchgängig einheitliche Breite aufweisen, sondern beispielsweise in einem an den Festkontakt angrenzenden Bereich schmaler als in einem an  
35 den Bewegkontakt angrenzenden Bereich sind. Unter entgegengesetzten Betätigungsrichtungen der Bewegkontakte werden nicht ausschließlich Fälle verstanden, in denen der zwischen den

Betätigungsrichtungen gebildete Winkel exakt  $180^\circ$  beträgt, sondern ebenso Fälle in denen der Winkel einen beliebigen anderen Wert von mehr als  $90^\circ$  hat. Alternativ sind jedoch auch Ausführungsformen realisierbar, in denen die Betätigungsrichtungen der Bewegkontakte zumindest annähernd gleichgerichtet sind.

Besonders geeignet ist der Aufbau des Gehäuses für ein Schaltgerät, welches zwei unverzögert ansprechende, insbesondere elektromagnetische Auslöser, sowie zwei verzögert ansprechende, insbesondere thermische Auslöser beinhaltet. Bevorzugt wird ein solche Schaltgerät als Leitungsschutzschalter eingesetzt.

Damit ist in dieser bevorzugten Ausführungsform ein elektromechanisches Schaltgerät mit zwei unverzögert ansprechenden Auslösern und zwei verzögert ansprechenden Auslöser, mit einem Gehäuse mit einer Befestigungsseite und senkrecht zu dieser angeordneten Gehäuselängsseiten und Gehäusequerseiten gegeben, wobei in einem an die erste Gehäuselängsseite grenzenden ersten Gehäusebereich der erste unverzögert ansprechende Auslöser der ersten Gehäusequerseite und der erste verzögert ansprechende Auslöser der zweiten Gehäusequerseite zugewandt ist, und in einem an die zweite Gehäuselängsseite grenzenden zweiten Gehäusebereich der zweite verzögert ansprechende Auslöser der ersten Gehäusequerseite und der zweite unverzögert ansprechende Auslöser der zweiten Gehäusequerseite zugewandt ist.

Typischerweise ist die minimale Breite eines Leitungsschutzschalters bestimmt durch die Abmessungen des elektromagnetischen Auslösers sowie gegebenenfalls einer Lichtbogenlöschkammer. Um mehrere elektromagnetische Auslöser innerhalb eines genormten Gehäuses eines Reiheneinbaugerätes, insbesondere mit einer Breite von 18 mm, unterzubringen, werden nach dem Stand der Technik teilweise Spulen mit von der Kreisform abweichendem Querschnitt verwendet. Die Herstellung solcher

Spulen, insbesondere mit langgestrecktem, nahezu rechteckigem Querschnitt, ist jedoch im Vergleich zur Herstellung von Spulen mit kreisrundem Querschnitt relativ aufwändig. Zudem sind Spulen mit kreisrundem Querschnitt hinsichtlich ihrer Energieeffizienz in der Regel von Vorteil. Die erfindungsgemäße Anordnung der Auslöser im Schaltgerät ermöglicht auf einfache Weise die Verwendung von mit herkömmlichen runden Spulen hergestellten Auslösern, welche jeweils eine Breite von mindestens, bevorzugt mehr als der Hälfte der Gesamtbreite des Gehäuses haben. Entsprechendes gilt auch für die jeder Kontaktstelle zugeordneten Lichtbogenlöschkammern.

Ein besonders kompakter Aufbau des Gehäuses ist vorteilhafterweise dadurch erreichbar, dass die Betätigungsrichtungen von in den Spulen der Auslöser geführten Schlagstößeln einander entgegengerichtet sind. Die Betätigungsrichtungen der Schlagstößel sind hierbei mit den Betätigungsrichtungen der zugeordneten Bewegkontakte bevorzugt zumindest annähernd identisch. Auf diese Weise ist es möglich, dass im Gehäuse jeweils einer Spule eines Auslösers der im Vergleich hierzu sehr schmale Stößel des jeweils anderen Auslösers benachbart ist. Im Vergleich zu den elektromagnetischen Auslösern weisen auch die bevorzugt als Bimetallauslöser ausgebildeten verzögerten Auslöser eine relativ geringe Breite auf.

Relativ zu einer normal zur Gehäusebefestigungsseite angeordneten Achse ist die Schaltanordnung aus zweitem unverzögert und zweitem verzögert ansprechenden Auslöser relativ zur Schaltanordnung aus erstem unverzögert und erstem verzögert ansprechenden Auslöser innerhalb des Gehäuses im Wesentlichen um 180° verdreht. Der Vorteil dieser verschränkten oder gegengleichen Anordnung der einzelnen Auslöser im Gehäuse liegt insbesondere darin, auch wenn nicht jede der beiden Schaltanordnungen sowohl einen unverzögert als auch einen verzögert ansprechenden Auslöser umfasst, dass die einzelnen Wärme erzeugenden Bauteile, insbesondere Spulen und Bimetallelemente, gleichmäßig über das insgesamt kompakte Gehäuse verteilt

sind. Des Weiteren tritt durch die kurzen Strompfade im Schaltgerät nur eine geringe Erwärmung auf.

Mehrere Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend  
5 anhand einer Zeichnung näher erläutert. Hierin zeigen:

- FIG 1a und b in symbolisierten Schnittdarstellungen ein elektromechanisches Schaltgerät mit zwei entgegengesetzt betätigbaren Bewegkontakten,  
10 FIG 2a und b in schematischer Darstellung jeweils die Aufteilung eines Schaltgerätes in mehrere Gehäusebereiche,  
FIG 3a und b in stark vereinfachten Schnittdarstellungen ein Schaltgerät mit längsgeteiltem Gehäuse,  
15 FIG 4a und b in perspektivischer unvollständiger Darstellung einen Leitungsschutzschalter als elektromechanisches Schaltgerät mit einer Gehäuseschale bzw. einem angedeuteten Gehäuse,  
FIG 5 in einer perspektivischen Darstellung einen  
20 Teil des Schaltgerätes nach FIG 4a und 4b,  
FIG 6a und b jeweils eine Schnittdarstellung des Schaltgerätes nach den FIG 4a und 4b.

Einander entsprechende oder gleich wirkende Teile sind in allen  
25 Figuren mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

Die FIG 1a und 1b zeigen symbolisch im Längs- bzw. Querschnitt ein elektromechanisches Schaltgerät 1 als Reiheneinbaugerät, in welchem zwei Strompfade schaltbar sind. Das  
30 Schaltgerät 1 weist hierzu ein Gehäuse 8 auf, welches in einen ersten Gehäusebereich 18 und einen zweiten Gehäusebereich 19 längsgeteilt ist. In jedem der Gehäusebereiche 18,19 befindet sich zur Schaltung jeweils eines Strompfades jeweils ein bewegliches Kontaktelement 33,34 und ein mit diesem zusammenwirkender Festkontakt 35,36. Der in dem ersten Gehäusebereich 18 angeordnete erste Bewegkontakt 33 ist einer Betätigungsrichtung R1 in Richtung des zugeordneten ersten Fest-

35

kontaktes 35 bewegbar, während der zweite Bewegkontakt 34 im zweiten Gehäusebereich 19 in entgegengesetzter Betätigungsrichtung R2 zum Schließen des entsprechenden Strompfades auf den zweiten Festkontakt 36 zu bewegbar ist. Die Bewegkontakte 33,34 sind beispielsweise manuell und oder elektromagnetisch betätigbar. Hinsichtlich weiterer möglicher Details des Schaltgerätes 1 wird auf die Beschreibung zu den FIG 4a bis 6b verwiesen.

- Die FIG 2a und 2b zeigen verschiedene Varianten der Querschnittsgestaltung eines Schaltgerätes 1. Im Ausführungsbeispiel nach FIG 2a sind die beiden Gehäusebereiche 18,19 identisch geformt, jedoch um eine geometrische Hochachse A im Gehäuse 8 gespiegelt. Die Breite B des Gehäuses 8 beträgt 18 mm, auch als eine Teilungseinheit (TE) bezeichnet. Das Gehäuse 8 nach FIG 2b weist dagegen eine Breite B von zwei Teilungseinheiten (TE) auf. In diesem Fall sind die einzelnen Gehäusebereiche 18,19 jeweils zweifach im Gehäuse 8 vorhanden. Die Form eines Gehäusebereichs 19 ist jeweils durch Drehung eines benachbarten Gehäusebereichs 18 um 180° erzeugt.

In den FIG 3a und 3b ist symbolisch ein Leitungsschutzschalter als Schaltgerät 1 dargestellt. Innerhalb der Gehäusebereiche 18,19 ist jeweils ein unverzüglicher Auslöser 2,3 und ein verzögerter Auslöser 4,5 angeordnet. Zwischen diesen ist ein Vorkammerbereich 37 angedeutet. Des Weiteren befindet sich in jedem Gehäusebereich 18,19 eine Lichtbogenlöschkammer 6,7. Der Aufbau und die Funktion der spiegelsymmetrisch angeordneten Schaltanordnungen mit jeweils einem unverzüglichen Auslöser 2,3 und einem verzögerten Auslöser 4,5 sind identisch. Das Schaltgerät 1 mit diesem Aufbau wird auch als 1+1-Gerät bezeichnet. Die Kontaktpaare mit jeweils einem Bewegkontakt 33,34 und einem Festkontakt 35,36 sind in FIG 3a und 3b nicht dargestellt.

Die Schaltanordnungen in den Gehäusebereichen 18,19 sind nicht notwendigerweise identisch. Ist in einem der Gehäuse-

bereiche 18,19 beispielsweise lediglich ein Kontaktpaar, jedoch weder ein verzögerter oder unverzögerter Auslöser, noch ein Löschesystem vorhanden, so wird das Schaltgerät als 1+N-Schalter bezeichnet. Die genannten Komponenten, nämlich ein  
5 unverzögerter Auslöser 2,3, ein verzögerter Auslöser 4,5, eine Lichtbogenlöschkammer 6,7, sowie ein Kontaktpaar aus einem Bewegkontakt 33,34 und einem Festkontakt 35,36 in einem der Gehäusebereiche 18,19, und lediglich ein Kontaktpaar im anderen Gehäusebereich 18,19, sind beispielsweise auch in einem  
10 sogenannten LS+HS-Schalter, das heißt einer Kombination aus Leitungsschutzschalter und Hilfsstromschalter, beinhaltet.

Ist in beiden Gehäusebereichen 18,19 ausschließlich jeweils ein Kontaktpaar, jedoch keine der vorgenannten weiteren Komponenten vorhanden, so handelt es sich um einen sogenannten  
15 EBS-Schalter (Einbauschalter). Des Weiteren besteht beispielsweise die Möglichkeit, die Komponenten eines Leitungsschutzschalters 1 innerhalb eines der Gehäusebereiche 18,19, wie in FIG 3b dargestellt, mit lediglich einem Kontaktpaar  
20 und einem verzögerten Auslöser 4,5 im zweiten Gehäusebereich 18,19 zu kombinieren, d.h. in einem der Gehäusebereiche 18,19 keinen unverzögerten Auslöser und kein Löschesystem vorzusehen. Weitere Kombinationen innerhalb eines Schaltgerätes 1 sind je nach spezifischen Anforderungen ebenso realisierbar.

25 Die Figuren 4a bis 6b zeigen in detaillierterer Darstellung ein Ausführungsbeispiel eines Leitungsschutzschalters 1 als elektromechanisches Schaltgerät mit jeweils zwei elektromagnetischen Auslösern 2,3, thermischen Auslösern 4,5 und Lichtbogenlöschkammern 6,7. Ein mit den Auslösern 2,3,4,5 zusammenwirkender Schaltmechanismus ist der Übersichtlichkeit halber nicht dargestellt. Ein Gehäuse 8 des Schaltgerätes 1 ist zusammengesetzt aus zwei Gehäusehälften 9,10 und weist eine Breite B auf. Das Gehäuse 8 weist an einer Befestigungsseite  
30 11 eine Aussparung 12 auf, an der es in an sich bekannter Weise an einer auch als Hutschiene bezeichneten Tragschiene befestigbar ist. Die senkrecht zur Befestigungsseite 11 ange-

ordneten Gehäuseseiten werden bezeichnet als Gehäusequerseiten 13,14 und Gehäuselängsseiten 15,16. Von den Gehäusequerseiten 13,14 aus sind jeweils zwei Klemmen 17 zugänglich. Somit existieren zwei Strombahnen jeweils von einer Klemme 17 der ersten Gehäusequerseite 13 zu einer Klemme 17 der zweiten Gehäusequerseite 14. Die Strombahnen führen durch jeweils einen Gehäusebereich 18,19, welcher an die erste Gehäuselängsseite 15 bzw. die zweite Gehäuselängsseite 16 grenzt. Jeder der Gehäusebereiche 18,19 weist jeweils einen breiten Gehäuseteilbereich 20,21 und einen schmalen Gehäuseteilbereich 22,23 auf, wobei der breite Gehäuseteilbereich 20 des ersten Gehäusebereiches 18 an den schmalen Gehäusebereich 23 des zweiten Gehäusebereichs 19 und der breite Gehäuseteilbereich 21 des zweiten Gehäusebereichs 19 an den schmalen Gehäuseteilbereich 22 des ersten Gehäusebereiches 18 grenzt. Zwischen den Gehäusebereichen 18,19 ist eine Trennwand 24 erkennbar, welche einen Schrägbereich 25 aufweist, der den Übergang von den breiten Gehäuseteilbereichen 20,21 zu den schmalen Gehäuseteilbereichen 22,23 festlegt.

20

In den breiten Gehäuseteilbereichen 20,21 befinden sich jeweils zwischen dem elektromagnetischen oder unverzögerten Auslöser 2,3 und der Befestigungsseite 11 eine Anzahl Deionbleche 26 jeweils einer Lichtbogenlöschkammer 6,7.

25

Mittig durch den Schrägbereich 25 der Trennwand 24 verläuft eine gedachte Hochachse A, welche normal zur Befestigungsseite 11 angeordnet ist und eine gegebenenfalls vorhandene Tragschiene etwa mittig schneidet. Die elektromagnetischen Auslöser 2,3 sowie die thermischen oder verzögerten Auslöser 4,5 und die Lichtbogenlöschkammern 6,7 sind jeweils zumindest annähernd symmetrisch zur Hochachse A angeordnet. Gleiches gilt für jeweils zwischen einem elektromagnetischen Auslöser 2,3 und einem zugehörigen thermischen Auslösers 4,5 angeordnete, nicht dargestellte Kontaktstücke, insbesondere Bewegkontakte. Die elektromagnetischen Auslöser 2,3 weisen jeweils eine Spule 29,30 auf, innerhalb derer ein Schlag-



stößel 31,32 geführt ist, dessen Betätigungsrichtung mit R1 bzw. R2 angegeben ist. Jeder Stößel 31,32 ist teilweise der Spule 30,29 des jeweils anderen elektromagnetischen Auslösers 3,2 benachbart und zur Betätigung eines nicht dargestellten Verklüppungsmechanismus vorgesehen, mit welchem auch die thermischen Auslöser 4,5 zusammenwirken.

Jede der Spulen 29,30 weist eine Breite  $b$  auf, welche auch der Breite des jeweiligen elektromagnetischen Auslösers 2,3 insgesamt entspricht und, wie insbesondere aus den FIG 3a und 3b ersichtlich ist, größer ist als die Hälfte der Breite  $B$  des Gehäuses 8. Die Breite  $B$  beträgt vorzugsweise 18 mm, bei genormten Reiheneinbaugeräten auch als Teilungseinheit bezeichnet. Innerhalb dieser Teilungseinheit können im Schaltgerät 1 beispielsweise ein Phasenleiter und ein Neutralleiter oder zwei Phasenleiter geschaltet werden. Durch die annähernd gleichmäßige Verteilung Wärme entwickelnder Bauteile, insbesondere der Auslöser 2,3,4,5 innerhalb des Gehäuses 8 ist trotz dessen kompakten Aufbaus ein hohes Schaltvermögen gewährleistet. Ebenso ist der Raum für die Lichtbogenlöschkammer 6,7 sehr gut ausgenutzt. Des Weiteren findet keine gegenseitige magnetische Beeinflussung der Spulen 29,30 statt, welche im Vergleich zu nebeneinander angeordneten Spulen relativ weit voneinander beabstandet sind. Die Spulen 29,30 sind rationell mit Runddraht gefertigt.

## Patentansprüche

1. Elektromechanisches Schaltgerät mit zwei beweglichen Kontaktelementen (33,34), welche mit jeweils einem Festkontakt (35,36) zusammenwirken, mit einem eine Befestigungsseite (11) aufweisenden Gehäuse (8) einer Breite (B), welches in Draufsicht auf die Befestigungsseite (11) in zwei jeweils an eine Gehäuselängsseite (15,16) grenzende Gehäusebereiche (18,19) aufgeteilt ist, in welchen sich jeweils eines der beweglichen Kontaktelemente (33,34) sowie der zugehörige Festkontakt (35,36) befinden,  
dadurch gekennzeichnet, dass jeder Gehäusebereich (18,19) einen schmalen Gehäuseteilbereich (22, 23) und einen an diesen angrenzenden breiten Gehäuseteilbereich (20,21) aufweist, wobei der breite Gehäuseteilbereich (20) des ersten Gehäusebereiches (18) dem schmalen Gehäuseteilbereich (23) des zweiten Gehäusebereichs (19) und der schmale Gehäuseteilbereich (22) des ersten Gehäusebereiches (18) dem breiten Gehäuseteilbereich (21) des zweiten Gehäusebereichs (19) benachbart ist.
2. Schaltgerät nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet, dass die Betätigungsrichtungen (R1,R2) der beweglichen Kontaktelemente (33, 34) einander entgegengerichtet sind.
3. Schaltgerät nach Anspruch 1 oder 2,  
dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Gehäusebereich (18,19) einen unverzüglich ansprechenden Auslöser (2,3) beinhaltet.
4. Schaltgerät nach Anspruch 3,  
dadurch gekennzeichnet, dass die Breite (b) des unverzüglich ansprechenden Auslösers (2,3) mindestens so groß ist wie die Hälfte der Breite (B) des Gehäuses.

11

5. Schaltgerät nach Anspruch 3 oder 4,  
dadurch gekennzeichnet, dass der unver-  
zögert ansprechende Auslöser (2,3) eine Spule (29,30) mit  
rundem Querschnitt aufweist.

5

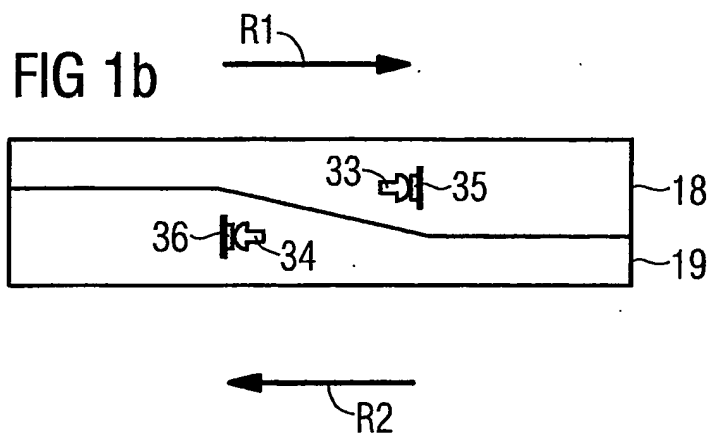
6. Schaltgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 5,  
dadurch gekennzeichnet, dass zumindest  
ein Gehäusebereich (18,19) einen verzögert ansprechenden Aus-  
löser (4,5) beinhaltet.

10

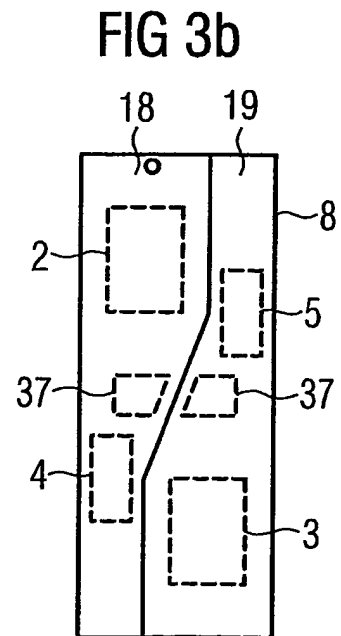
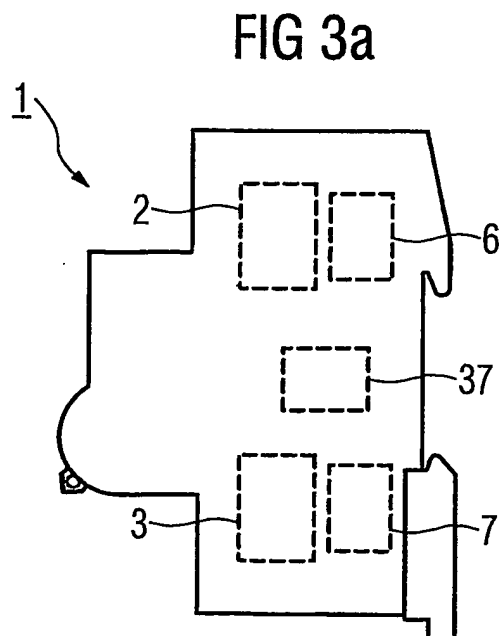
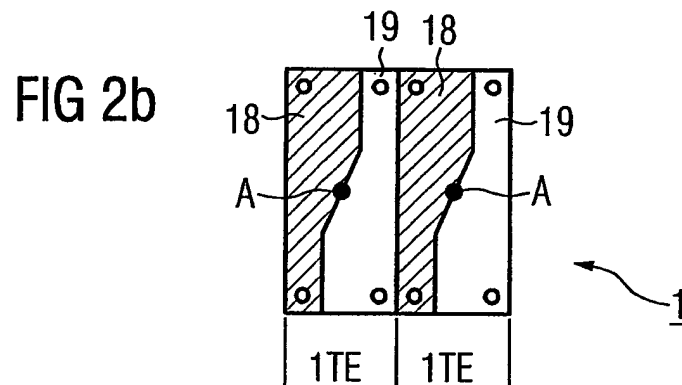
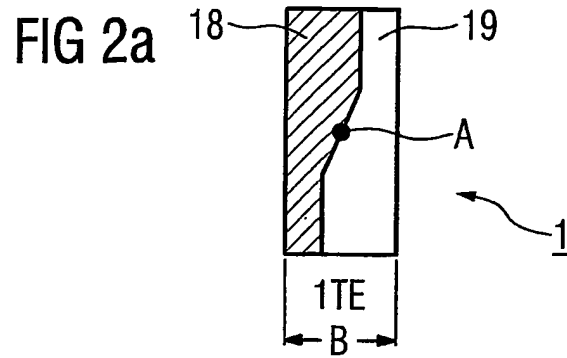
7. Schaltgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 6,  
dadurch gekennzeichnet, dass dieses mehr  
als zwei Gehäusebereiche (18,19) aufweist.

15

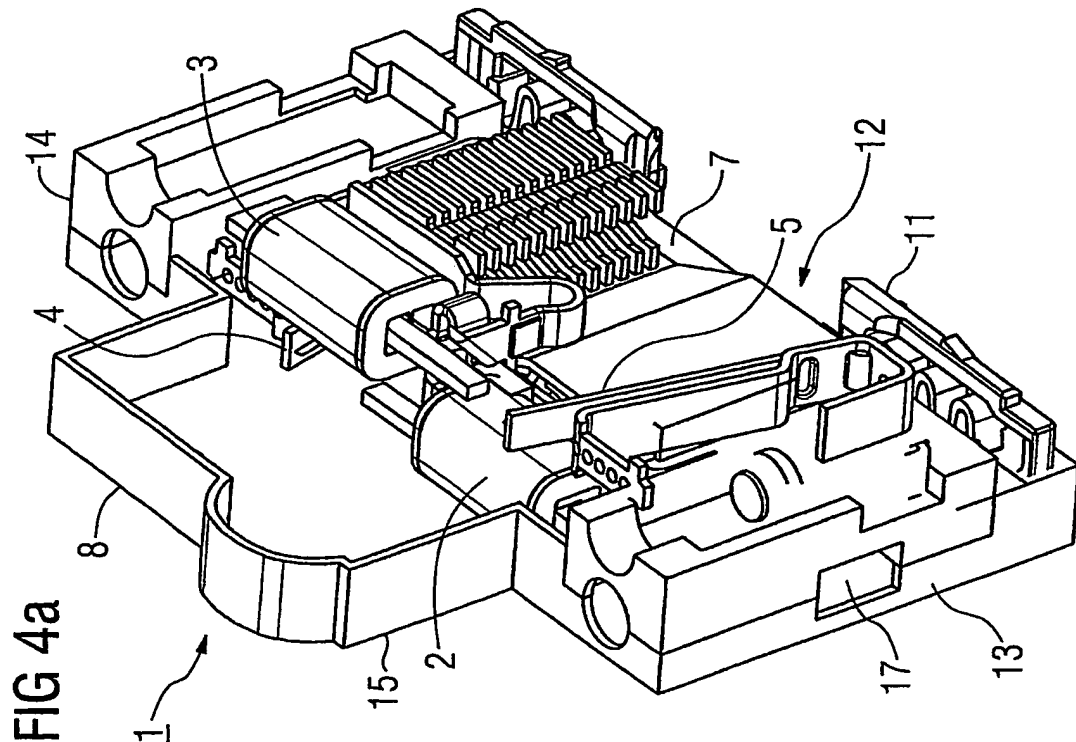
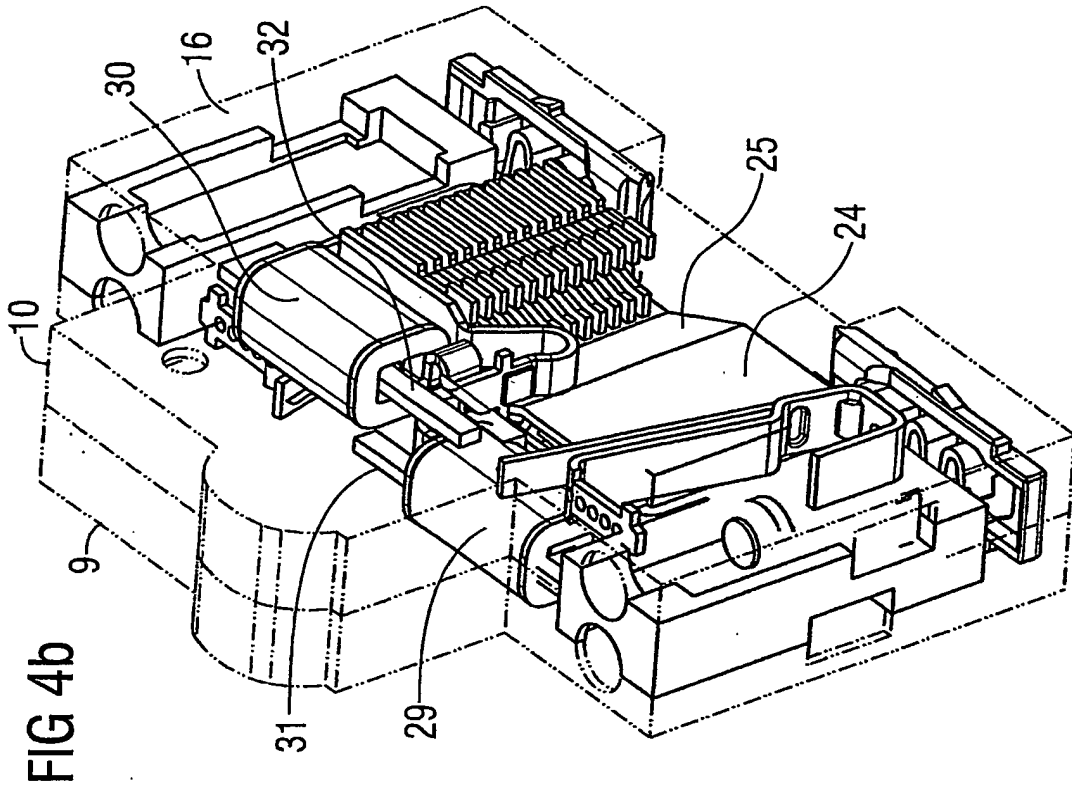
8. Schaltgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 7,  
dadurch gekennzeichnet, dass die Gehäus-  
ebereiche (18,19) unterschiedliche Schaltanordnungen bein-  
halten.



2/5

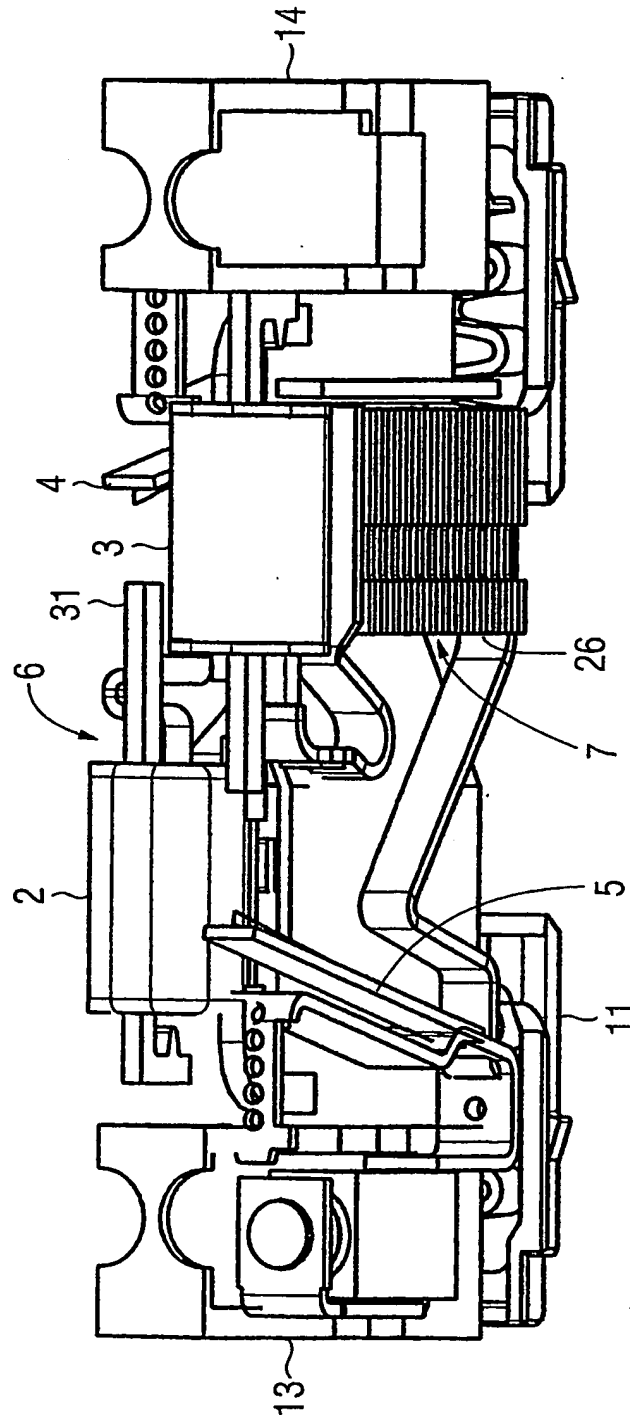


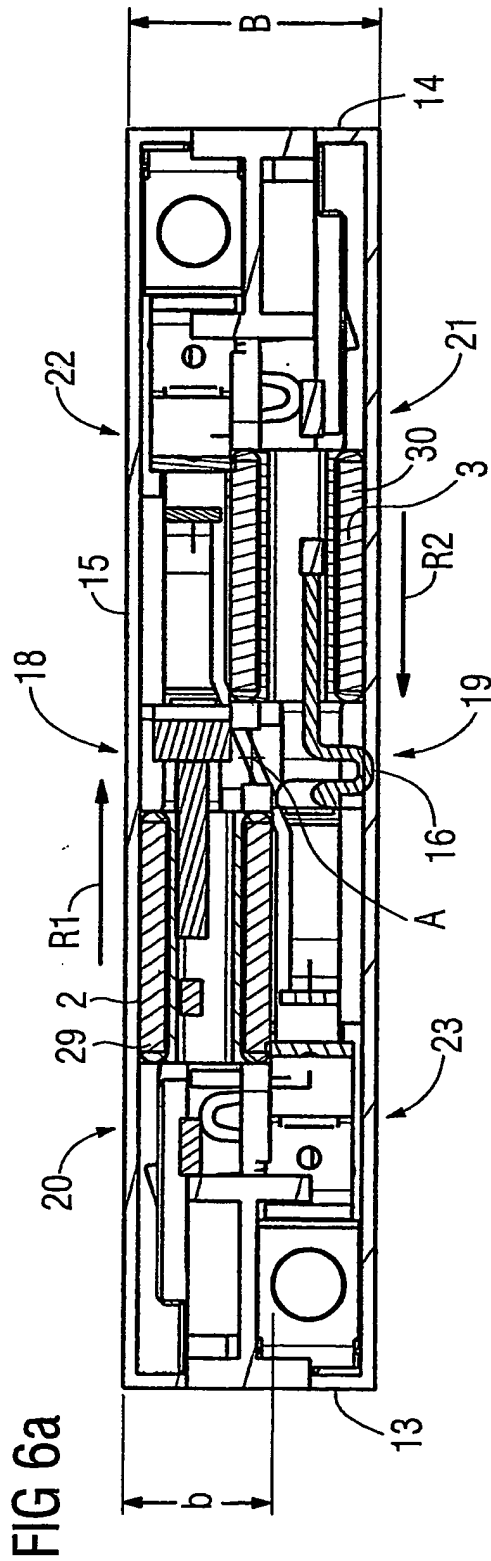
3/5



4/5

FIG 5





**FIG 6b**

